

Plastic vervuiling in zeeën en oceanen

Ansje Löhr

Department of Environmental Sciences Faculty of Science
Open University, the Netherlands



Open Universiteit
www.ou.nl



Hier doen we het voor!



DIVERS CLEAN ACTION - INDONESIA



- Founder was participant in the MOOC on Marine liter in 2015
- Divers Clean action is now a nation wide organization
- Co organizer Our Ocean Youth Leadership Summit : Training Our Future Leaders 2018



Research

Our clean-up results will be converted to data. We also collaborate with research organizations to develop more data regarding marine debris in Indonesia. Check out those data on www.marinedebris.id.



Campaign and Workshop

To spread awareness and train how to combat marine debris, we held workshops and trainings to ocean enthusiasts. In 2017 we held the first-ever Indonesian Youth Marine Debris Summit, and in 2018 we co-host YSEALI Regional Workshop: Marine Debris Expedition.



Community Development

Through programs like Save Our Small Islands, we enable and empower communities to join the fight against marine debris.



CSR/EPR Collaborator

We collaborate with companies in their CSR/EPR projects to combat waste and marine debris problems. Our partners include KFC (No Straw Movement), and Danone (Bottle 2 Fashion)

We leven in de

Plastic Age

Plastic verontreiniging in de klas?

Open Universiteit
www.ou.nl



Plastics in het nieuws...

Bandengruis via de zee op ons bord

Slijtstof van autoband blijkt een van de vervuilendste microplastics

Autobandenslijtstof: een verwaarloosde bron van microplastics?

Tropisch eiland Henderson wordt overspoeld door plastic

Microplastics

in de Belgische Noordzee

Een sluipend gevaar voor de mariene fauna en ecosystemen?

Nils Schnitzler, Frank Van Belleghem & Ansje Löh

ENVIRONMENTAL
Science & Technology

Plastic Debris Is a Human Health Issue

A. Dick Vethaak^{*,†,‡} and Heather A. Leslie[‡]

[†]Deltares, Marine and Coastal Systems, P.O. Box 177, 2600 MH Delft, The

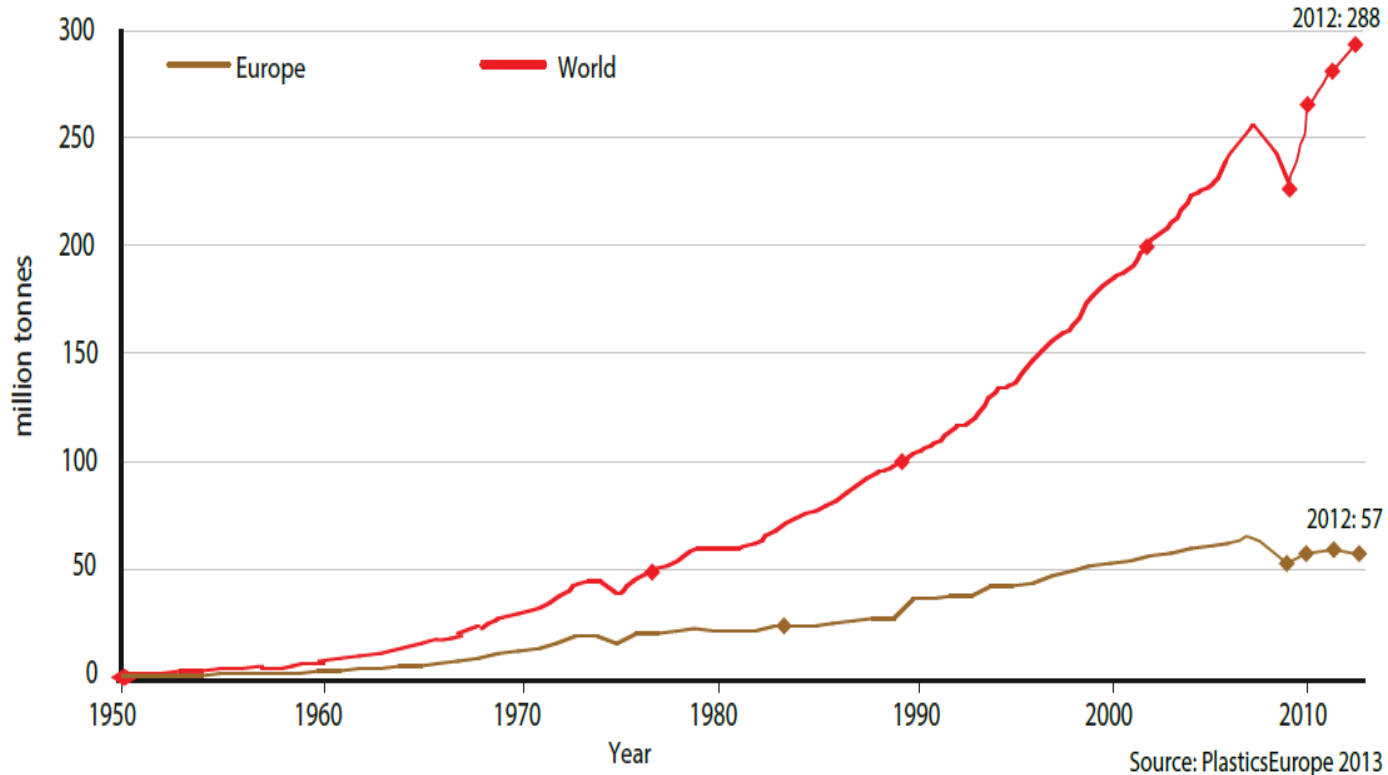
[‡]VU University Amsterdam, Institute for Environmental Studies (IVM), De B

Open Universiteit
www.ou.nl



De productie van plastic is enorm toegenomen

De groei van plasticproductie 1950-2012



Jaarlijks “lekt” er zo’n 8 miljoen ton plastic afval in onze zeeën

Jambeck et al., *Science* 2015



Daarvan is ongeveer 80% afkomstig van bronnen op het land

*Plastics Europe, "Plastics—the Facts 2013" (2010 data)

**Cozar et al., 2014; Eriksen et al., 2014

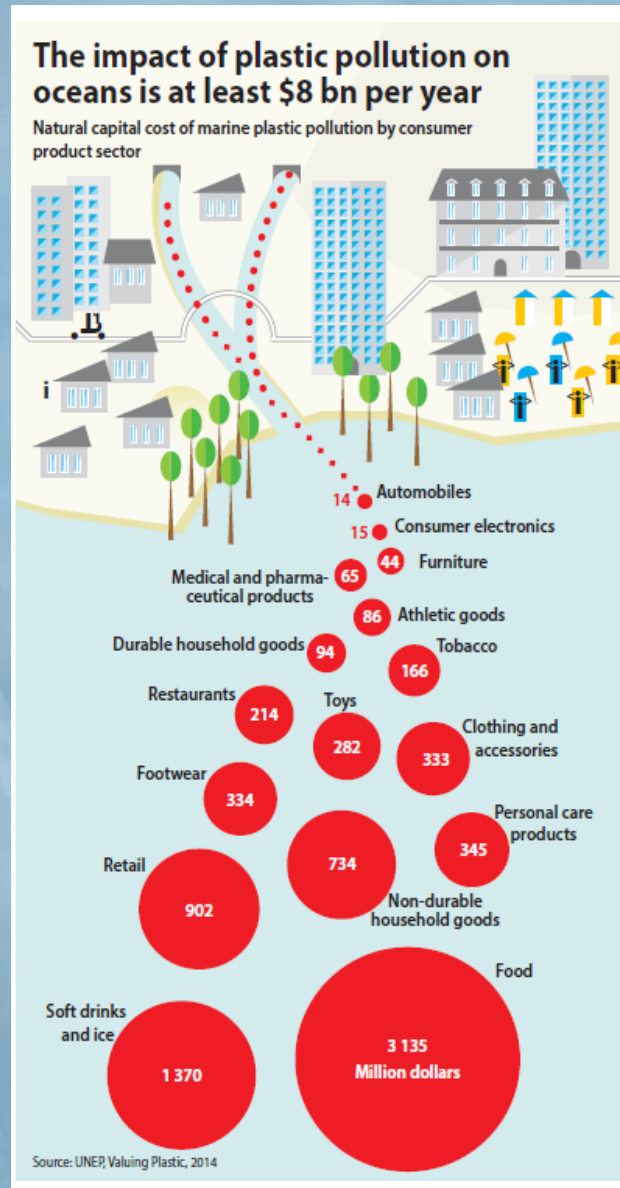


Jaarlijks “lekt” er zo’n **8 miljoen ton plastic afval** in onze zeeën

De andere 20% komt van bronnen op of in de zee, zoals visserij-schepen, maar bijvoorbeeld ook cruises.



Impact van plastic verontreiniging is enorm



Plastic vervuiling: een complex wereldwijd milieuprobleem

- Microplastics worden overal gevonden (Wright et al, *Environmental Pollution* 2013)
- Verschillende mariene en land bronnen (UNEP, 2016)
- Er is gecoördineerde actie nodig van allerhande actoren van lokaal tot globaal niveau
(Vince and Hardesty 2016, *Restoration Ecology*)



Henderson Island: Grote of Stille Oceaan (Pacific) 1988 Unesco Werelderfgoed, ongerept natuureservaat

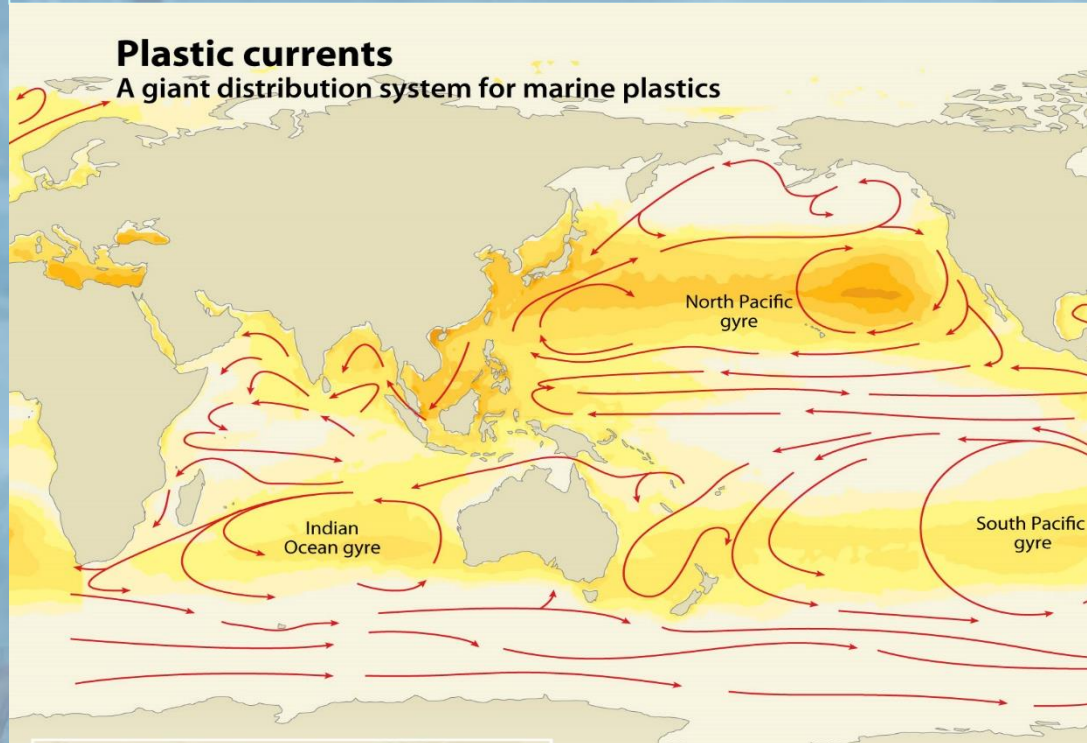


Lavers and Bond 2017 Exceptional and rapid accumulation of anthropogenic debris on one of the world's most remote and pristine islands PNAS [link](#)

NRC 2019 Tropisch eiland Henderson wordt overspoeld door plastic [link](#)



Zeestromingen en ecosystemen



Video: The formation of the ocean garbage patches by Dr Erik van Sebille [link](#)

RESEARCH ARTICLE Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing

Chris Wilcox, Erik Van Sebille, and Britta Denise Hardesty

[Link](#)

Open Universiteit
www.ou.nl



Literatuur en websites

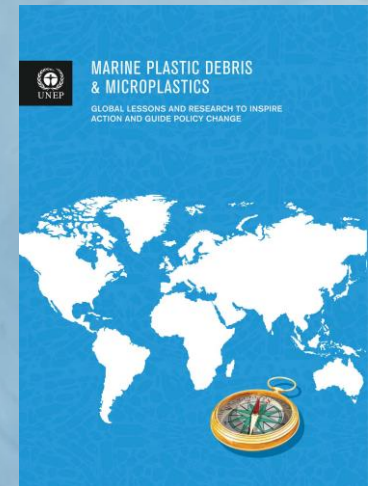
Goed document voor overzicht van het probleem
[Marine litter Vital graphics](#)

De uitgebreidere versie hiervan is
[Marine plastic debris and microplastics](#)

“Our world in data” Oxford University
[link](#)

Plastic Soupfoundation
<https://www.plasticsoupfoundation.org/>

Stichting de Noordzee
<https://www.noordzee.nl/schone-zee/>



PLASTIC SOUP FOUNDATION



Open Universiteit
www.ou.nl



Literatuur en websites

Open Universeit Marine litter:

<https://www.ou.nl/-/marine-litter>

Universiteit Utrecht

<https://plasticsoep.sites.uu.nl/>

De Monitor

<https://demonitor.kro-ncrv.nl/>

National Geographic “A running list of action on plastic pollution”
“ [link](#)”

Biowetenschap+maatschappij (ook aanwezig op “Zee kust klas”)
Thema over plastic (gratis te downloaden)

<https://www.biomaatschappij.nl/product/plastic/>



Type plastic

Plastic Fantastic?



Plastic is een verzamelnaam voor verschillende soorten kunststoffen. Aardolie is daarvoor de grondstof. Het zijn stoffen die door mensen zijn gemaakt en die niet zo in de natuur voorkomen.

Niet alle kunststoffen zijn plastics. In feite geldt de naam plastic alleen voor kunststoffen die smelten bij verhitting. De vloeibare plastic kan dan in allerlei vormen geperst worden. Plastic betekent letterlijk 'vormbaar'.

Plastic is licht, sterk, buigzaam en waterdicht. Het is goedkoop en verkrijgbaar in allerlei kleuren.

Alles in de natuur werkt in kringlopen. Maar omdat plastic niet vergaat, werkt de kringloop hier niet. Mensen moeten de kringloop sluiten. Plastic is prima te recyclen. Op verpakkingsmaterialen van plastic staat een recycle-code.

RECYCLE-CODE							
AFKORTING	PET	HD-PE	PVC	LD-PE	PP	PS	O
MATERIAALNAAM	POLYETHYLEENTREFALTAAT	HIGH-DENSITY-POLYETHEEN	POLYVINYLCHLORIDE	LOW-DENSITY-POLYETHEEN	POLYPROPEEN	POLYSTYREEN	OTHER
GEBRUIK	flessen voor frisdrank of water flessen voor schoonmaakmiddelen verpakkingen voor salades of andere etenswaren	plastic flessen, bijvoorbeeld Zliter-melkflessen boterkuipjes doppen van pakken met zuivel of vruchtensap plastic boodschappentassen, vuilnisemmers, plastic buizen kunsthout	kozijnen, douchegordijnen, buizen flessen (voor chemicaliën, lijm, shampoo) verpakkingen voor kaas of vlees	plastic zakken, emmers knijpflessen voor zeep, plastic tubes boterhamzakjes	rietjes, medicijnpotjes, luiers deksels bijvoorbeeld van pindaakaaspotten bumpers, interieurpanelen e.d. voor auto's industriële vezels	piepschuim wegwerpbekers, cd-hoesjes, speelgoed, bloempotten, videocassettes, koffers	andere kunststoffen, zoals PMMA (o.a. Perspex), poly-carbonaat, polyamide (o.a. nylon), ABS en vezelversterkte kunststof



Bron: <http://www.ikcirculeer.nl/plasticsoupsurfer/>

Open Universiteit
www.ou.nl



De 8 miljoen ton plastic heeft een grote invloed op het zeeleven



- Impacts on marine and aquatic ecosystems (Rochman et al 2015, *Ecology*) [link](#)
- Plastic in the food chain – a threat to human health? (source: Marine litter Vital Graphics)
- WWF [link](#)

Impacts op Noordse stormvogel

- The northern fulmar (*Fulmarus glacialis*)
 - 95% of the northern fulmars plastic in its stomach,
 - 58% > 0.1g OSPAR Commission (environmental quality objective)
(Van Franeker et al (2014) IMARES Report C122/14)



Northern fulmar (*Fulmarus glacialis*)



Fulmar stomach dissection, IMARES Feb 2013

Interessante links:

‘De ballonnen van Koningsdag vind ik terug in de magen van deze vogels’ [De monitor](#)

Fulmar stomach dissection: [You Tube](#)



Impacts of plastic vervuiling op de biodiversiteit

- 693 marine species of which 17% on the IUCN Red list of threatened species (Gall and Thompson, *Marine Pollution Bulletin* 2015)
- Link: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X14008571>

- Go to the IUCN red list website iucnredlist.org and type in “enter red list search term(s) “loggerhead turtle”.

A YouTube video explaining what the IUCN Red list is:

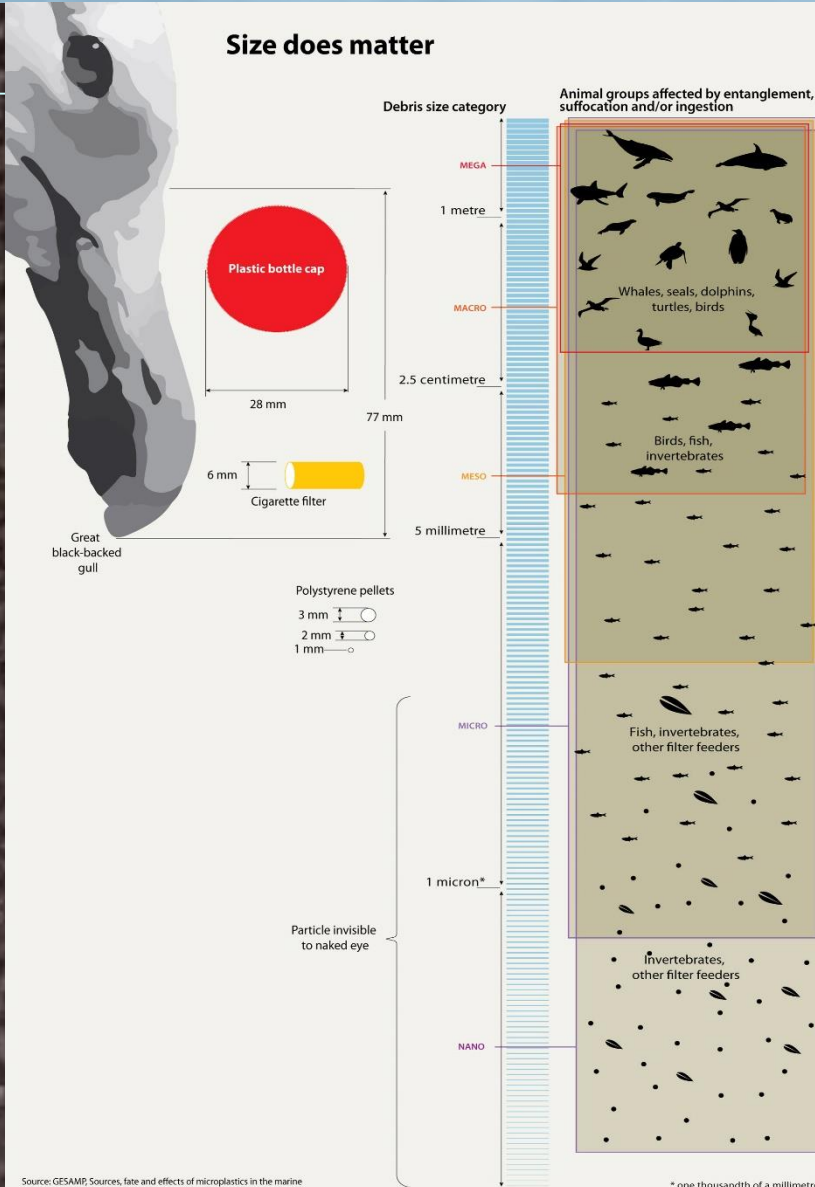
- The IUCN Red List: A Barometer of Life: <https://www.youtube.com/watch?v=VukyqMajAOU>



Critically endangered Hawaiïan Monk seal (*Monachus schauinslandi*)
Photo: NOAA

LINK MET ANDERE MILIEUPROBLEMEN

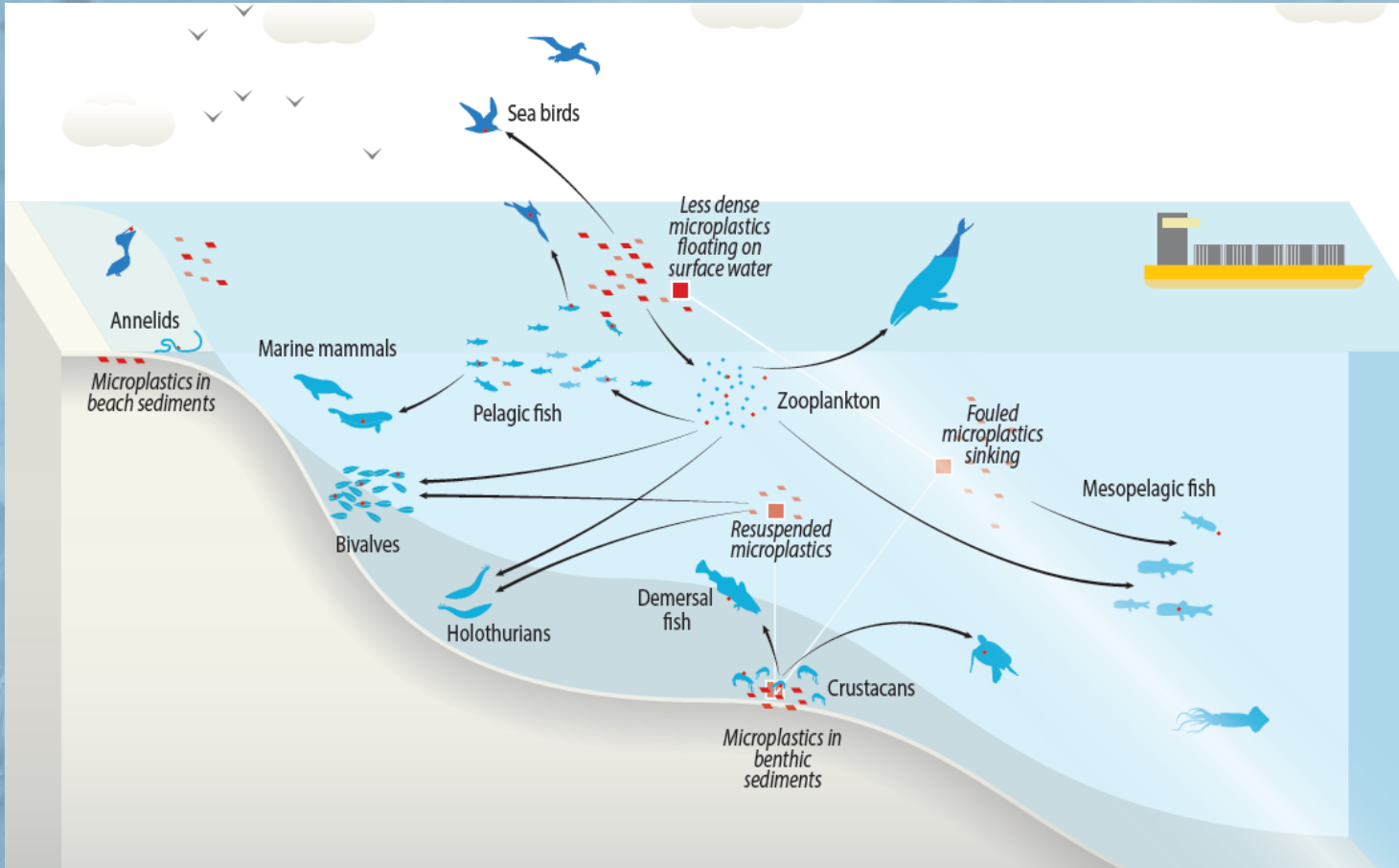
Degradatie van macroplastics



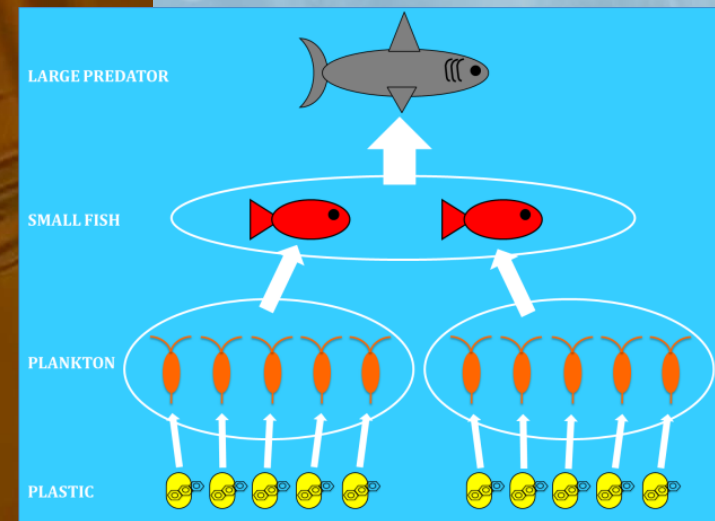
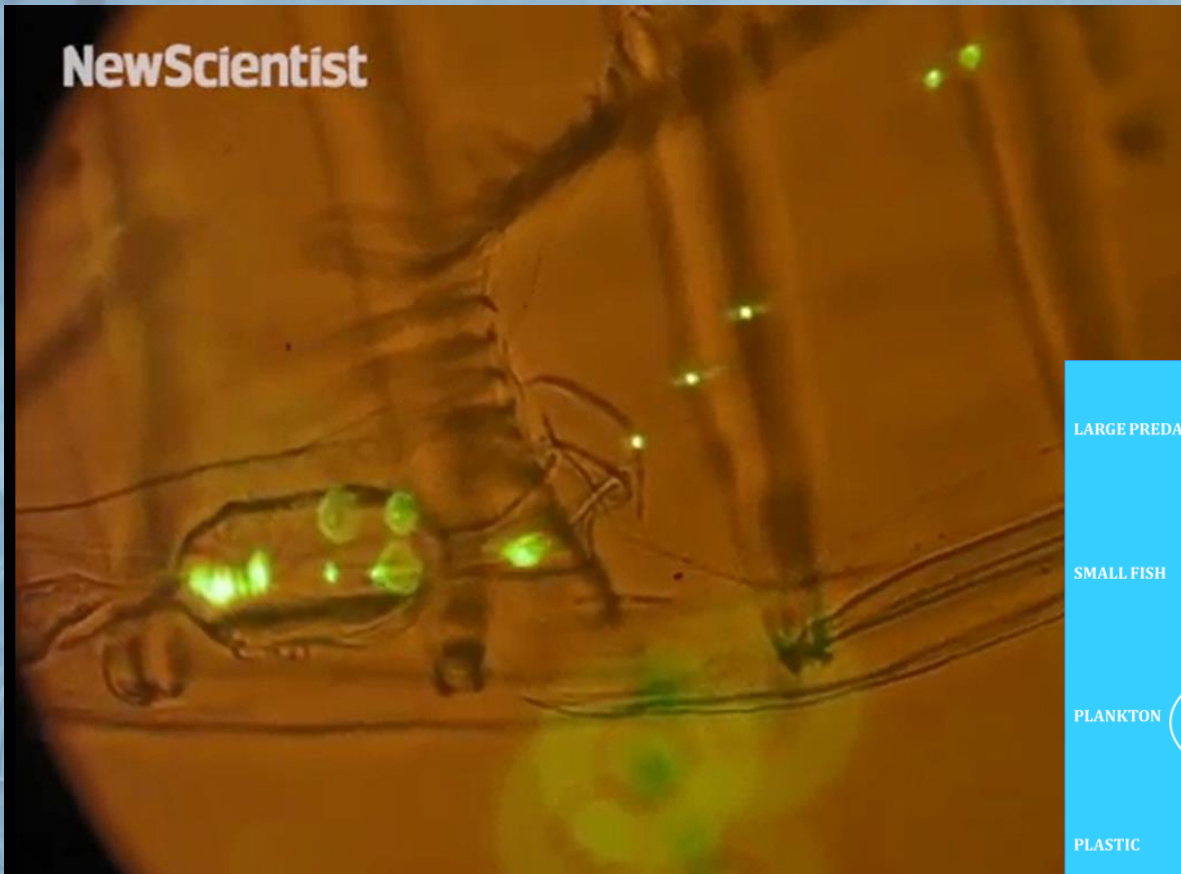
Source: GESAMP. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: A global assessment, 2015



Invloed van **plastic** op het zeeleven



Plastic in de voedselketen: Video “Plankton eating plastic caught on camera for the first time” [link](#)



Plastic in the food chain – a threat to human health?
([source](#): Marine litter Vital Graphics)

Hoe komt plastic op ons bord terecht?



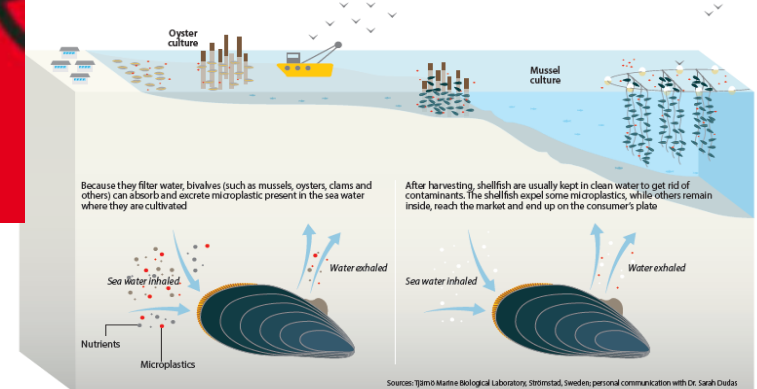
Perroncollege



Perroncollege

<https://www.ou.nl/-/microplastics>

An example of how microplastics could end up on a consumer's plate



NLT-module “Plastic soep - microplastics in mosselen”
door [Baukje Lobrecht](#) - ook aanwezig op “Zee kust klas”
- binnenkort beschikbaar op databank NLT.

Open Universiteit
www.ou.nl



Plastic pollution in Indonesia and possible risks to coastal sea food species and human health – PhD project Inneke Hantoro

Plastic pollution in Indonesia and possible risks to coastal sea food species and human health

Inneke Hantoro¹, Ansje Löhr², Ad Ragas¹, Budi Widianarko¹, Frank Van Belleghem²

¹Department of Food Science, Soegijapranata Catholic University, Semarang, Indonesia

²Faculty of Management, Science and Technology, Department of Science, Open Universiteit, The Netherlands

Plastic pollution in Indonesia

Plastic pollution is a serious and growing issue in Indonesian rivers and coastal seas. A recent study by Jambeck et al. (2015) indicates that Indonesia is the second largest source of plastic waste dumped into the sea worldwide. Part of this waste originates from urbanized deltas, where it is transported by rivers to the coastal seas (Figure 1).

Plastic waste produced and mismanaged



Figure 1. Estimated quantities of plastic waste produced and mismanaged in the world (Jambeck et al., 2015)

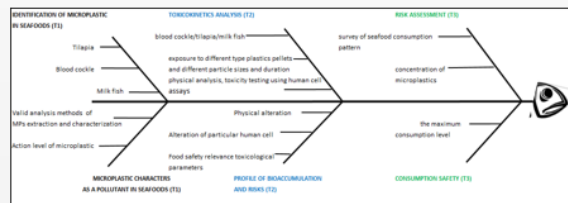


Figure 2. The three years scheme of the research

Microplastic

The plastic fragments with size smaller than 5 mm are categorized as microplastics. Due to the small size of the particles, microplastics can be ingested by many zooplankton species (such as fish, bivalves, and shrimp) and lead to the various adverse effects to the organisms (GESAMP, 2016).



Research aim

1. To detect and characterize microplastics in three economically important seafood species from the northern coast of Central Java, Indonesia, i.e. blood cockle (*Anadara granosa*), milk fish (*Chanos chanos*) and milk triptera (*Glyptocheilus niloticus*)
2. To define microplastics as food contaminants by determining the action level in seafood species
3. To develop a risk assessment for the novel contaminant based on toxicological parameters relevant for food safety.

Research questions

1. Are coastal seafood species in Indonesia been polluted by microplastics?
2. Can we consider microplastics in seafood as food contaminants?
3. What are the toxicokinetic characteristics of microplastics?
4. How to develop risk assessment of microplastics using food safety relevant toxicological parameters?

References

- Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K.L. Law (2015). Plastic waste input from land into the ocean. *Science*, 347 (6223): 768-771.
- GESAMP (2016). Sources, fate, and effects of microplastics in the marine environment: part two of global assessment. (Kershaw, P.J., and Rochman, C.M., eds). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNDO/WHO/ABA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection), Rep. Stud. GESAMP No. 89, 220p.

Open Universiteit
www.ou.nl



Microplastics in coastal areas and seafood: implications for food safety

Inneke Hantoro, Ansje J. Löhr, Frank G.A.J. Van Belleghem, Budi Widianarko, Ad M.J. Ragas [link](#)

The screenshot shows a BBC News article. The headline is 'Indonesian study into health risks of microplastics'. The author is David Shukman, Science editor. The article is dated 17 May 2018. There are social media sharing icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, Email, and a general 'Share' button.

*Partly invisibility
 *Perceptions
 *Information on environmental impacts/ food safety
 *Scale urban coastal area Semarang

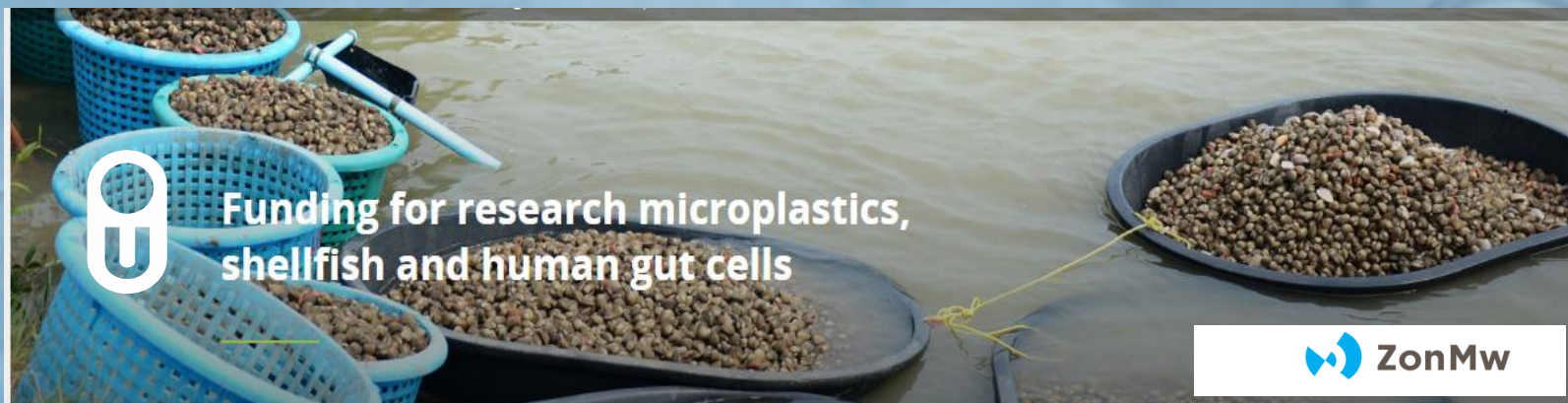


Research of Soegijapranata Catholic University and the Open University



<https://vimeo.com/269017338>





ZonMw financiert gezondheidsonderzoek én stimuleert het gebruik van de ontwikkelde kennis. Microplastics and Health [link](#)



Nieuwsuur uitzending [link](#)



**WIE HEEFT WEL EENS IETS
GEDAAN MET DE LINK TUSSEN
PLASTIC EN BIODIVERSITEIT OF
GEZONDHEID IN DE KLAS?**



Monitoren van afval



How to conduct a survey

[Link](#)

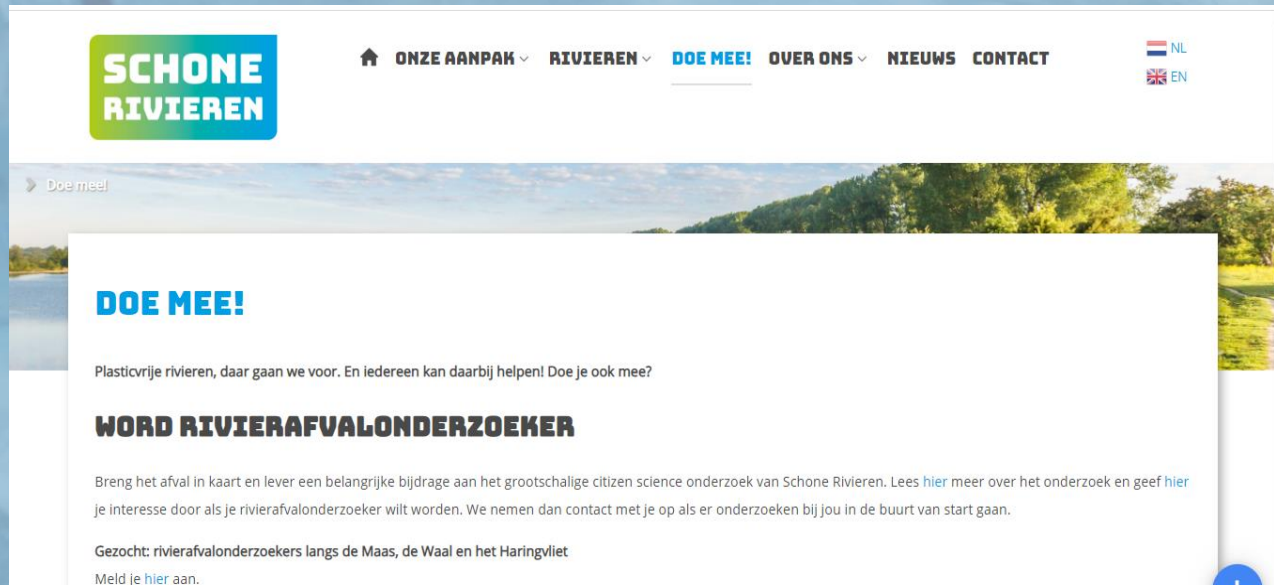
Methodes [link](#)



UN Environment program recente guidelines voor monitoren van plastic: [Guidelines for the Monitoring and Assessment of Plastic Litter in the Ocean.](#)



Monitoren van afval - rivieren



The screenshot shows the website for 'Schone Rivieren'. The header includes the logo, navigation links (ONZE AANPAK, RIVIEREN, DOE MEE!, OVER ONS, NIEUWS, CONTACT), and language options (NL, EN). The main content area features a 'DOE MEE!' section with the following text:

DOE MEE!

Plasticvrije rivieren, daar gaan we voor. En iedereen kan daarbij helpen! Doe Je ook mee?

WORD RIVIERAFVALONDERZOEKER

Breng het afval in kaart en lever een belangrijke bijdrage aan het grootschalige citizen science onderzoek van Schone Rivieren. Lees [hier](#) meer over het onderzoek en geef [hier](#) je interesse door als je rivierafvalonderzoeker wilt worden. We nemen dan contact met je op als er onderzoeken bij jou in de buurt van start gaan.

Gezocht: rivierafvalonderzoekers langs de Maas, de Waal en het Haringvliet
Meld je [hier](#) aan.

LIVES “Litter free rivers and streams”



<https://schonerivieren.org/>

Allerhande info zwerfafval ook educatie projecten

<https://kenniswijzerzwerfafval.nl/>

UN Environment program recente guidelines voor monitoren van plastic: [Guidelines for the Monitoring and Assessment of Plastic Litter in the Ocean](#).



Monitoring – apps

Meedoen aan onderzoek of zelf aan de slag met data

- **Litterati link** <https://www.litterati.org/>
Zie ook uitleg bij Schone rivieren [link](#)

Trash Hunt

Tijdens de Trash Hunt brengen leerlingen met behulp van de Litterati-app zwerfafval in kaart en doen ze als ‘citizen scientists’ mee aan belangrijk onderzoek. De informatie die ze verzamelen is waardevol voor wetenschappers en voor ons. Want als wij weten welk zwerfafval waar vandaan komt, dan kunnen we er iets tegen doen. [Klik hier](#) voor meer informatie over de opdracht en bekijk [hier](#) een instructievideo over de Litterati-app.

Leerdoelen leerlingen

- weten wat zwerfafval en plasticsoep is
- weten wat de gevolgen van zwerfafval zijn
- doen onderzoek naar de bronnen van zwerfafval en plasticsoep
- denken na en discussiëren over het voorkomen van zwerfafval
- dragen verantwoordelijkheid voor de eigen leefomgeving
- verzinnen een oplossing om gedragsverandering in hun eigen leeftijdsgroep te bewerkstelligen.

**PLASTIC
SOUP** FOUNDATION

Open Universiteit
www.ou.nl



Monitoring – apps

Meedoen aan onderzoek of zelf aan de slag met data

➤ Marine debris tracker

<https://marinedebris.engr.uga.edu/>

Thousands of citizen scientists have logged over 2 MILLION pieces of litter and debris all over the world!

➤ Open litter map

OpenLitterMap is a map of the world's litter, created by a growing global community.

Our data is free and open for anyone to download and use for any purpose, without restriction.

<https://openlittermap.com/en>



WIE HEEFT ERVARING MET MONITORING?



Preventie en reductie

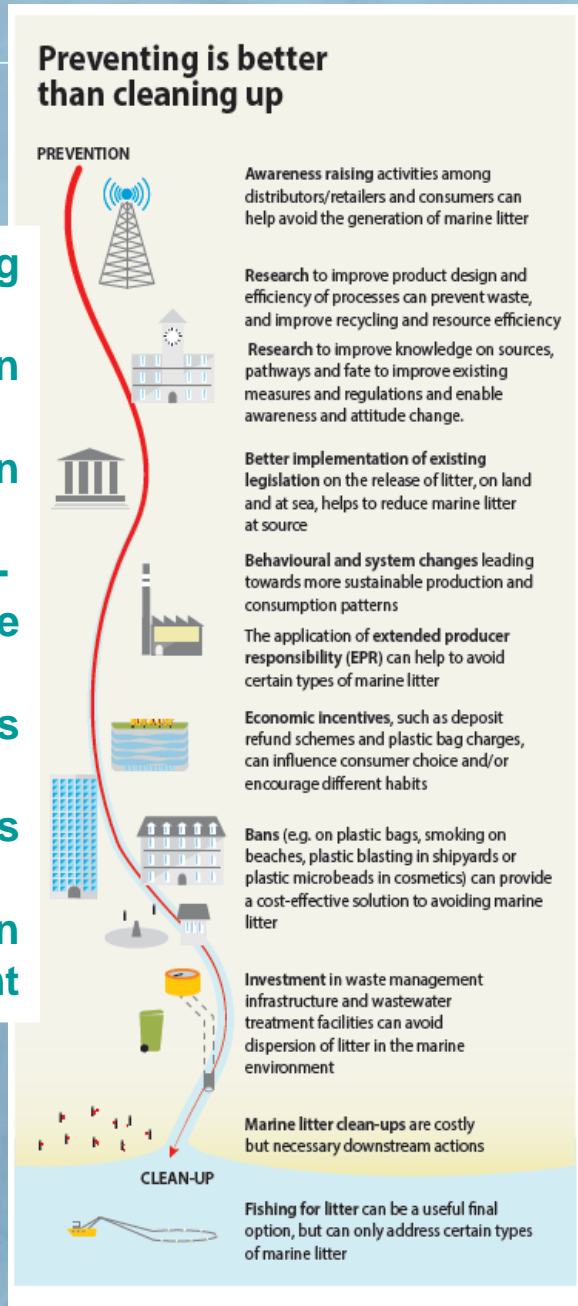
Het is duidelijk dat het probleem met name aan de bron moet worden aangepakt en niet op zee zelf.

Daarom is er nu wereldwijde focus op
afvalpreventie en reductie.



Marine litter: a complex worldwide environmental problem

- Awareness raising
- Improved production
- Legislation
- Behavioural – system change
- Economic incentives
- Bans
- Investment in waste management



Zero waste

<https://www.zerowasteweek.co.uk/zero-waste-week-netherlands/>

<https://www.hetzerowasteproject.nl/>

CIRCULAIRE ECONOMIE

<https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/basis-en-voortgezet-onderwijs/>

Levende lessen voor een circulaire economie
www.ikcirculeer.nl



Literatuur en websites OU onderzoek

Microplastics in Sea food

- BBC video research by our PhD student Inneke Hantoro in Semarang:

<https://vimeo.com/269017338>

- artikel dit jaar gepubliceerd in de bijlage Hantoro et al 2019

Onderzoek met partners in Indonesië

BBC Video ook van de BBC met veel van onze partners uit Indonesië

<https://vimeo.com/265876863>

Twee bijbehorende BBC artikelen

<http://www.bbc.com/news/science-environment-43823883>

<http://www.bbc.com/news/science-environment-43913597>

Literatuur waste/ flows

Onderzoek over Waste Management [link](#) Artikel Breukelman et al 2019

Onderzoek over Autobanden als belangrijke bron van microplastics
[Link](#) Kole et al 2017

'Modelling global river export of microplastics to the marine environment: sources and future trends – van Wijnen et al 2019 [link](#)

Solutions for global marine litter pollution Löhr et al 2017 [link](#)

GaiaZOO

Ons OU project met GaiaZOO [link](#)



Lessen – VO onderbouw

Plastic soup foundation

<https://www.plasticsoupfoundation.org/psf-junior/>



<http://www.greenpeace.nl/opschool/docenten/lesmateriaal/popup/lm32/>



MOOC on Marine litter

Marine litter is a complex environmental problem, involving many stakeholders.

MOOC goals:

- increase knowledge
- actionable and change-oriented
- enhance (international) cooperation
- connecting stakeholders; global and local
- achieve environmental sustainability
- stimulate leadership



 “Mooc on Marine Litter”
Cleanseas.org

MOOC
Massive Open Online Course on
Marine Litter



 **UN Environment**
@UNEP

Learn free about [#marinelitter](#) with [#UNEP's #MLMooc15](#). ONE DAY LEFT for enrollment: bit.ly/1NA0Bke

English: @unep

RETWEETS 30 LIKES 21

MOOC on Marine litter – design

		MOOC ON MARINE LITTER			
		Getting to Know Marine Litter	Solving Marine Litter		
Leadership Track	1. Introduction	2. Management		Leadership Final Assignment	
	3. Sources, fate, modelling & monitoring	6. Sea-based sources		Expert Final Assignment	
Expert Track	4. Impacts	7. Leadership & effective strategies			
	5. Microplastics	8. Implementation: instruments & approaches			

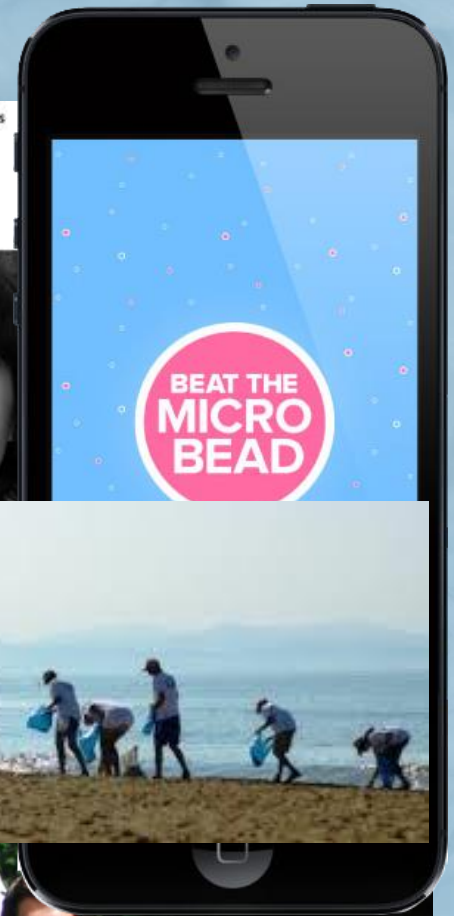
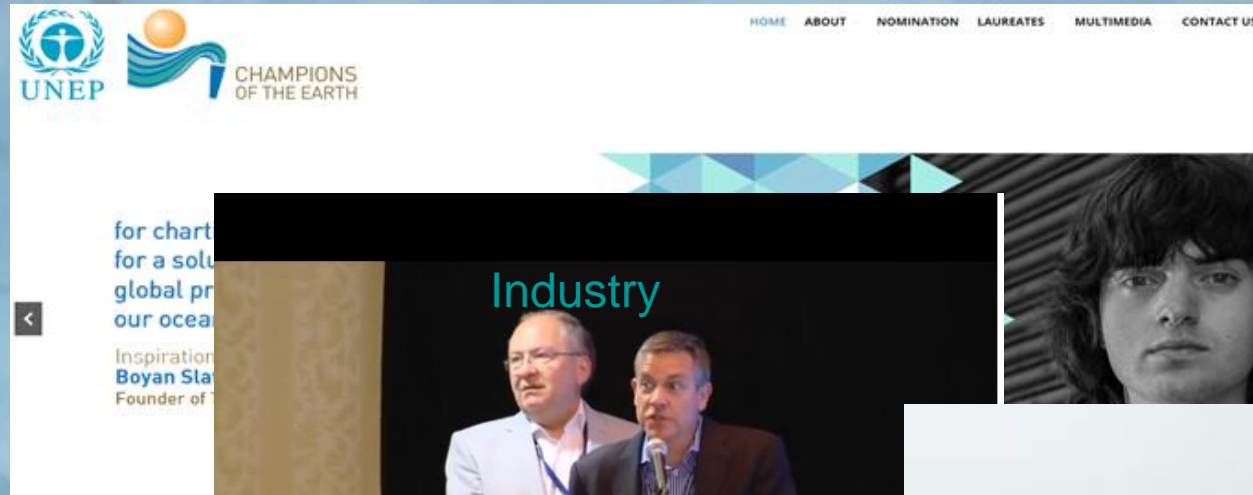
- Two tracks
- BSc level
- Each block 4 hours
- Top scientists
- Many case studies
- Activating assignments

**Structuring:
DPSIR framework
Honolulu Strategy**

Overview for policymakers, managers and professionals

In-depth knowledge: policy makers, researchers, environmental professional teachers, NGO representatives, students or citizens with a particular interest in the topic

Complex problem needs many (creative) stakeholders



Home

Team

Project

Human Practices

Attributions

Example of spin-off from the first MOOC

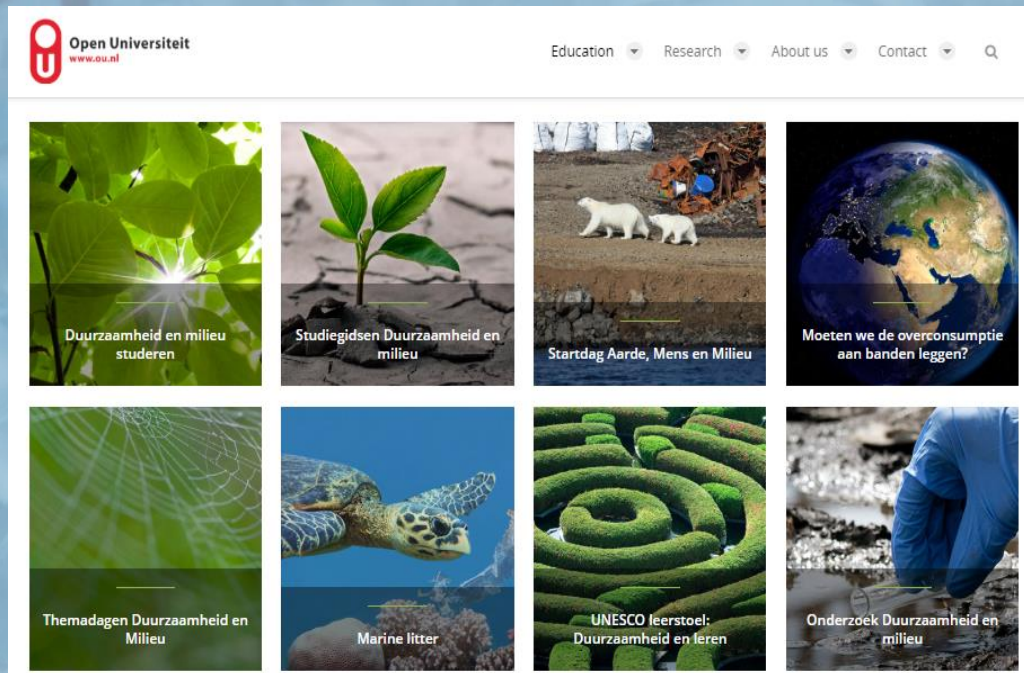
Strawpatrol



Carla Lourenço (27, pictured above) smiles when she hears my words, but it isn't exactly a happy smile. "The beach seems quite clean, yes. And that's exactly why people sometimes aren't aware of the problem." She assures me there will be rubbish. A marine biologist from Milfontes, Carla set up Straw Patrol a year ago. The reason? "Back in August 2015, I saw a video of a sea turtle (see side note in the original article) with a plastic straw up its nostril. I was shocked. I couldn't believe this was happening and I just had to do something about it." So, she created the organisation which has its headquarters in the Algarve, but reaches as far as Lisbon where biologist Lia Laporta takes care of the Costa de Caparica area. Their mission: educate, reduce and protect. Helped by other volunteers, Carla and Lia have already given 22 talks about marine litter, to schoolkids, high school students and the general public.



MILIEUWETENSCHAPPEN STUDEREN BIJ DE OPEN UNIVERSITEIT



- <https://www.ou.nl/natuurwetenschappen>
- Online studiegids [link](#)
- Meer info over de lerarenbeurs: <https://www.ou.nl/-/lerarenbeurs-aanvragen> en <https://www.ou.nl/veelgestelde-vragen#!faq/4178>





'Many of us ask what can I, as a person, do, but history shows us that everything good and bad starts because somebody does something or does not do something'.

Sylvia Earle

 Mooc on Marine Litter

Upcoming MOOCs: <http://cleanseas.org/>

Nog vragen? Mail: ansje.lohr@ou.nl